EFEITO DO USO BIOCARVÃO DE PALHA DE CAFÉ SOBRE AS PROPRIEDADES MICROBIOLÓGICAS DO SOLO EM CAFEEIRO CONILON

Carla Cristina da Silva; Anarelly Costa Alvarenga; Lais Lemos da Silva; Liliane Paes da Rocha; Lázaro Longue Mosa; Renato Ribeiro Passos

Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alto Universitario, C. postal 16, 29500-000. Alegre-ES, Brasil.
silvacarla92@gmail.com; anarelly.eng.agronoma@gmail.com; laislemos_12@hotmail.com; Lili.rpaes@hotmail.com; lazaro.agronomia@gmail.com; renatoribeiropassos@hotmail.com

.

Resumo - O Espírito Santo é o principal produtor de café conilon do país, sendo esta uma das principais atividades econômicas do Estado. No entanto, durante o beneficiamento dos frutos do cafeeiro é gerado um grande volume de palha. Uma das possiblidades para utilização da palha de café seria transformar este subproduto em biocarvões, através do processo de carbonização. Para essa finalidade, foi proposto a produção de um condicionador de solo a partir do processo de carbonização, em diferentes temperaturas, da palha de café. O material obtido foi utilizado como condicionador de solo, em diferentes doses, na implantação de uma lavoura de cafeeiro conilon, em condições de campo. Os valores de Carbono da Biomassa Microbiana (CBM), foram influenciados pelo uso do biocarvão. Na profundidade de 0-10 cm houve acréscimo na biomassa microbiana até a dose de 24 t há$^{-1}$, independente da temperatura, com aumento nas doses houve queda na atividade microbiana, os distintos tratamentos não influenciaram a taxa de emissão de CO_2.

Palavras-chave: Resíduos orgânicos, biochars, matéria orgânica, cafeicultura.
Área do Conhecimento: Ciências agrarias - Produção Vegetal.

Introdução

O Espírito Santo é o maior produtor de café conilon (Coffea canephora Pierre ex Froehner) do Brasil, devido, principalmente, à acelerada expansão observada na região norte deste Estado (FERRÃO et al., 2007). Por ser uma atividade que possui grande relevância econômica, gera grande quantidade de resíduo. A cada saca de café beneficiada resulta na geração de 50 a 60 kg de palha (MATIELLO et al., 2010). Dar uma destinação adequada para este resíduo orgânico é um dos maiores desafios da cafeicultura capixaba, levando em consideração que a Portaria nº 23-R, de 2 de dezembro de 2003 (IDAF, 2003), proíbe o retorno da palha de café in natura para a lavoura. Pois, quando este subproduto é disposto sobre o solo sem tratamento prévio, esse passa a ser um ambiente propício à proliferação da mosca-dos-estábulos (Stomoxys calcitrans). Essa é considerada uma das principais pragas da pecuária nacional, causando irritação e debilitação de animais, com consequentes perdas econômicas.

Uma das possibilidades para utilização da palha de café é transformar este material em biocarvões, através do processo de carbonização. Os biocarvões quando adicionados ao solo exercem forte efeito condicionador, melhorando os atributos químicos, físicos e biológicos, e, consequentemente, favorece o desenvolvimento das plantas (LEHMANN et al., 2006).

O biocarvão é uma fonte de C orgânico com longo tempo de residência no solo, podendo chegar a centenas de anos (KUZYAKOV et al., 2009). Em geral, a sua produção a partir de biomassas e posterior uso em solos agrícolas tem se mostrado interessante para o sequestro de C e redução da emissão de gases de efeito estufa (ATKINSON et al., 2010). Zhang et al. (2016) defendem que além do sequestro de carbono o biochar, de palha de trigo, é capaz de aumentar a fertilidade do solo e consequentemente, a produtividade na cultura do milho.

VISIT…

LANZAROTE

Caliente.com

Por outro lado, esses efeitos positivos têm sido frequentemente questionados, uma vez que alguns estudos têm mostrado que a adição de biocarvões ao solo pode induzir a um aumento da atividade microbiana a curto prazo sobre a matéria orgânica pré-existente no solo, favorecendo, consequentemente, a emissão de C-CO2 e redução dos estoques de C orgânico (BRUUN et al., 2014).

Nota-se que a palha de café carbonizada pode apresentar grande potencial como condicionador de solo. Entretanto, a cafeicultura capixaba ainda demanda de mais pesquisas inovadoras a fim de gerar conhecimento e tecnologias para aproveitamento da palha de café, seja para fins agronômicos ou ambientais, dando uma destinação economicamente viável e ambientalmente correta para esse resíduo. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a emissão de C-CO2 e a biomassa microbiana do solo em função da aplicação de doses crescentes de biocarvões de palha de café;

Metodologia

O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Espirito Santo (IFES) Campus de Alegre, localizado no distrito de Rive, Alegre-ES, em Latossolo Vermelho-Amarelo. Utilizando delineamento experimental em blocos casualizados com três repetições, compreendendo a um fatorial 2x5+1, sendo o fator 1: o biocarvão de palha de café produzido em duas temperaturas de carbonização (350 e 600°C); Fator 2: biocarvão de palha de café em 5 doses (0, 1.5, 3.0, 4.5, 6.0 dm³ de biocarvão na cova); mais um tratamento com palha de café in natura. A carbonização da palha de café foi conduzida em um reator com aquecimento a partir de seis resistências elétricas de 2,5 w cada e sistema de condensação de gases, modelo SPPT-V60 da empresa SPPT Pesquisas Tecnológicas, Mogi Mirim, SP.

Para a implantação do experimento foram utilizadas mudas da variedade conilon EMCAPER 8151 Robusta Tropical, as quais foram produzidas no viveiro do IFES campus de Alegre-ES. As cinco doses corresponderam à adição de 0; 1,5; 3,0; 4,5; e 6,0 dm³ de biocarvão na cova, de acordo com o tratamento, anteriormente ao plantio das mudas de café. Estas doses foram estabelecidas visando o fornecimento de 0, 12, 24, 36 e 48 t de biocarvão /ha, considerando a área total. Após oito meses de implantação do experimento, foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-10 com projeção da copa do cafeeiro para análises de biomassa microbiana.

As propriedades microbiológicas do solo foram monitoradas através da emissão de C-CO_2 do solo com câmara estática e do C da biomassa microbiana (ISLAM &WEIL, 1998 e BROOKES et al. 1982, adaptado por MENDONÇA & MATOS, 2005). A emissão de C-CO_2 do solo foi medida diretamente no campo (com anéis de PVC a uma profundidade de 5 cm) com analisador portátil modelo LI-8100 (Licor, Universidade Federal do Espírito Santo Programa Institucional de Iniciação Científica (EUA).

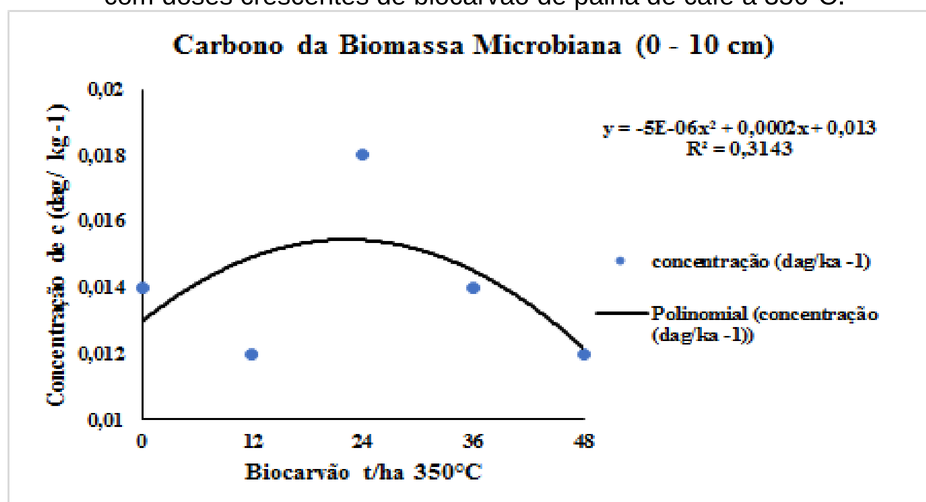
Os dados foram submetidos à análise de variância, e, quando significativo, utilizou-se o teste de Tukey ($p \leq 0{,}05$) para os fatores qualitativos e análise de regressão para os fatores quantitativos, com software SAEG. Os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão utilizando-se o teste t de Student ao nível de 5 % de probabilidade e o coeficiente de determinação (R2).

Resultados

Carbono da Biomassa Microbiana (CBM)

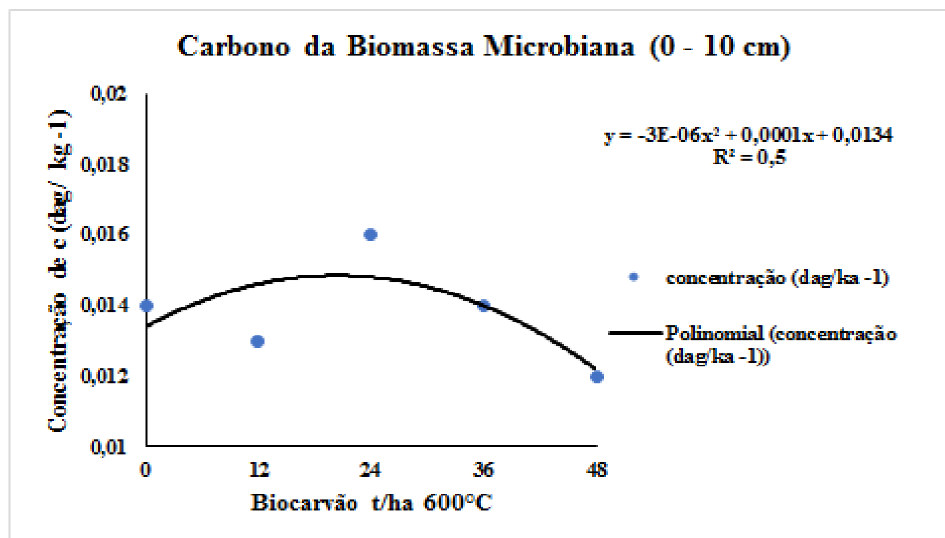
O biocarvão causou alteração no C da biomassa microbiana do solo. Com aumento das doses de biocarvão, 350 e 600° C, houve aumento do C biomassa microbiana, até a dose de 24 t/há$^{-1}$, a partir dessa houve decréscimo do C da biomassa microbiana, nas duas temperaturas avaliadas, como podem ser observados nas figuras 1 e 2.

Figura 1. Concentração do Carbono da Biomassa Microbiana na profundidade de 0 a 10 cm, com doses crescentes de biocarvão de palha de café a 350ºC.



As médias diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 2. Concentração do Carbono da Biomassa Microbiana na profundidade de 0 a 10 cm, com doses crescentes de biocarvão de palha de café a 600ºC.



As médias diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Emissão de C-CO_2

Não houve diferença estatística na emissão de C-CO_2 em nenhum dos tratamentos avaliados (Tabela 2). Quando relacionamos esses resultados com aumento do C da biomassa na camada de 0-10 cm nos tratamentos que utilizaram doses de até 24 t/há de biocarvão (Figura 1), podemos inferir que está havendo aumento do C microbiano, porém, não afetando a liberação de CO_2. Ocorre aumento nas taxas de liberação de CO_2 em sistemas agrícolas submetidos as condições de stress (Thomazini et al., 2015). Diante dessas informações podemos inferir que o aumento da C da biomassa microbiana aliado a taxas constantes de liberação de CO_2 indicam o estabelecimento de uma população microbiana eficiente, promovendo a incorporação de C, fenômeno importante para o sequestro de C no solo.

Tabela 1. Emissão de C-CO_2 para os tratamentos com biocarvão de palha de café a 350 e 600 °C

Temperatura 350 °C		Temperatura 600 °C	
Biocarvão t/há$^{-1}$	µmol CO2 m^{-2} s^{-1}	Biocarvão t/há$^{-1}$	µmol CO2 m^{-2} s^{-1}
0	3,340 a	0	4,046 a
12	2,920 a	12	2,756 a
24	2,510 a	24	3,116 a
36	3,913 a	36	3,010 a
48	3,676 a	48	4,320 a

As médias não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultado semelhantes, ao relatado acima, foram encontrados por Petter (2010), de acordo com esses pesquisadores doses de até 32 t há$^{-1}$ de biocarvão não afetaram a respiração microbiana. Porém, Jin et al. (2008) e Liang (2006), relatam que doses acima de 30 t há-1 de biocarvão causaram efeitos deletérios na atividades dos microrganismos do solo.

Discussão

Colaborando com os resultados encontrados para o Cabono da Biomassa Microbiana, outros autores também relataram que a adição de biocarvão ao solo promove aumento do C da biomassa microbiana. De acordo com Hammes e Schimdt (2009), a estrutura porosa do biocarvão contribui de imediato para aumento das comunidades microbianas. Outros autores como, SANTOS et al (2013), também comprovaram que a adição de biocarvão no solo causa alterações no C da biomassa microbiana do solo. Segundo esses autores, houve aumento do C da biomassa microbiana, pois os materiais carbonizados promoveram condições benéficas ao desenvolvimento dos microrganismos do solo. No entanto, esses pesquisadores ressaltam que é preciso ter cautela com a dose utilizada, pois doses acima de 8 t há $^{-1}$ causaram decréscimo no C da biomassa microbiana.

Em relação aos resultados encontrados para a Emissão de CO_2, Petter et al. (2016) encontrou resultados semelhantes ao presente trabalho, onde, a adição de biocarvão ao solo não provocou alterações nas emissões de CO_2, a curto prazo. Esse fato pode ser explicado por SINGH et al (2012), que afirma que a estrutura policíclica aromática dos biocarvões garante alta estabilidade a esses matériais, dificultando a sua mineralização microbiana. Além do mais, os biocarvões possuem alta relação C/N o que acaba diminuindo ainda mais a decomposição desses compostos (MUKOME et al, 2013). Outros trabalhos relatam resultados semelhantes, como por exemplo, Wardle et al (2008) comprovou que a adição de biocarvão no solo não provocou elevação nas taxa de liberação de CO_2 nos primeiros anos.

Conclusão

Com o presente trabalho, podemos concluir que os valos de Carbono da Biomassa microbiana (CBM), foram influenciados pelo uso do biocarvão. Na profundidade de 0-10 cm houve acréscimo na biomassa microbiana até a dose de 24 t há$^{-1}$, independente da temperatura, com aumento nas doses houve queda na atividade microbiana, os distintos tratamentos não influenciaram a taxa de emissão de CO_2.

Referências

ATKINSON, C.J.; FITZGERALD, J.D.; HIPPS, N.A. potential mechanisms for achieving agricultural benefits from biochar application to temperate soils: a review. Plant and Soil, v. 337, p. 1–18, 2010.

BRUUN, S.; CLAUSON-KAAS, S.; BOBULSKA, L.; THOMSEN, I.K. Carbon dioxide emissions from biochar in soil: role of clay, microorganisms and carbonates. European journal of soil science, v. 65, p. 52–59, 2014.

FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A.; FERRÃO, M.A.G.; BRAGANÇA, S.M.; FILHO, A.C.V.; VOLPI, P.S. Cultivares de café conilon. IN: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A.F.A.; BRAGANÇA, S.M.; FERRÃO, M.A.G.; DE MUNER, L.H. Café conilon. Vitória, es: incaper, 2007. P. 205-225.

HAMMES, K.; SCHIMIDT, M. W. I. CHANGES OF BIOCHAR IN SOIL. IN: LEHMANN, J.; JOSEPH, S (ED). biochar for enviromental management: Science and technology. 1. ed. Earthscan, Londres, 2009. p. 261-278.

IDAF- instituto de defesa agropecuária e florestal do espirito santo. portaria n° 23-r, de 2 de dezembro de 2003. disponível em: < http://www.idaf.es.gov.br/download/legislacao/drnre/portaria%20n%c2%ba%2023r%20de%202%20de%20dezembro%20de%202003.pdf >. acesso dia 27/04/2016

KUZYAKOV, Y.; SUBBOTINA, I.; CHEN, H., BOGOMOLOVA, I.; XU, X., Black carbon decomposition and incorporation into soil microbial biomass estimated by c-14 labeling. Soil biology & biochemistry, v. 41, p. 210–219, 2009.

LEHMANN, J.; GAUNT, J.; RONDON, M. Biochar sequestration in terrestrial ecosystems – a review. mitig adapt strat global change, columbia, v. 11, p. 403–427, 2006.

MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.A.; FERNANDES, D.R. Cultura do café no brasil: manual de recomendações. rio de janeiro; Varginha: Fundação procafé. 542.p, 2010.

MUKONE, F. N. D; ZHANG, X; SILVA, L. C. R; SIX, J; PARIKH, S.J. Use of chemical and physical characteristics to investigate trens in biochar feedstocks. Journal of agricultural and food chemistry, Washngton, v. 61, p. 2196-2204, 2013

PETTER, F. A.; LIMA, L. B.; MORALES, M. M.; JUNIOR, B. H. M; MORAIS, L. L. Biocarvão no solo: aspectos agronômicos e ambientais. embrapa. p. 76-78. 2016

SANTOS, J. L S.; MARADI, B. E.; TSAI, S. M. Efeito da biocarvão após seis anos de cultivo de soja (glycine max l.) na biomassa microbiana do solo, em cerrado. Embrapa. p, 348. 2013.

SINGH, B; SNGH, B. P; COWIE, A. L. Characterisation and evaluation of biochars, for their application as a soil amendment. Australian journal s soil researh, Victoria, v. 48, n. 7, p. 516-525, 2010

THOMAZINI, A.; MENDONÇA, E.S; SOUZA, J.L.; CARDOSO, I.M.; GARBI, M.L. Impact of organic no-till vegetables systems on soil organic matter in the atlantic forest biome. Scientia horticulturae, v.182, p.145-155, 2015.

WARDLE, D. A., NILSSON, M. C.; ZACKRISSON, O. Fire-derived charcoal causes loss of forest humus, Science, new york, vol. 320,n. 5876, p. 629. 2008.

ZHANG, D.; PAN, G.; WU, G.; KIBUE, G.W.; LI, L.; ZHANG, X.; ZHENG, J.; ZHENG. J.; CHENG, K.; JOSEPH, S.; LIU, X. Biochar helps enhance maize productivity and reduce greenhouse gas emissions under balanced fertilization in a rainfed low fertility inceptisol. Chemosphere, v. 142, p. 106-113, 2016.